

# 4.

# Základy botaniky

## Obsah:

1. Rostliny – zelená pokrývka Země.....	2	5. Listy.....	12
2. Poznávání rostlin.....	3	6. Kořeny a mykorhiza.....	12
3. Úvod do systematiky rostlin.....	7	7. Plody.....	14
4. Květ.....	10	8. Osivo jako kulturní bohatství.....	15



# Proč je toto téma v biodynamickém vzdělávání důležité?



## Mým příbuzným

Rostlinní lidičkové,  
dříve než cokoli jiného, řeknu toto:  
Rostlinní lidičkové, přátelé, sestry,  
máte dar  
proměňovat světlo.  
Vaše zeleň listová je zelení života.  
Máte dar:  
ze vzduchu, světla a vody  
tvořit substanci cukru.

Semínko v mé ruce,  
ještě spíš a sníš.  
Odkud ses vzalo?  
Kým budeš?  
Tisíce let příběhů v jednom zrnku,  
smutek, radost, život,  
tisíce let příběhů rostlin a lidí  
v jednom zrnku.

Rostlinní lidičkové,  
dříve než cokoli jiného, řeknu toto:  
Váš dech bude můj dech bude váš dech.  
Vaše zeleň listová červeň mé krve vaše zeleň  
listová.  
Jsem, protože jste.  
Rosteme, vadneme, žijeme  
společně.  
Díky vám.

## Kapitola 1.

### Rostliny – zelená pokrývka Země

#### Klíčové pojmy v této kapitole:

- Co je fotosyntéza?
- význam chlorofylu
- vztah mezi chlorofylem a hemoglobinem
- Škrob je vytvářen rostlinami a rozkládán zvířaty a lidmi.

**Zelené rostliny mají jedinečnou schopnost: z oxidu uhličitého a vody dokážou za pomoci slunečního světla vytvářet životně důležité látky: dextrózu neboli glukózu.**

Tento proces se nazývá fotosyntéza. Slovo fotosyntéza se skládá ze dvou slov, která pocházejí z řečtiny: phos/fotos – světlo a synthesis – syntéza.

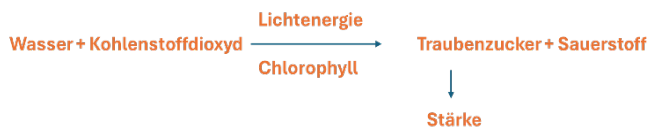
Fotosyntéza je klíčem k životu – je to nej-důležitější biochemický proces na Zemi, při kterém se z anorganických látek vytváří velké množství organických sloučenin (cukrů). Jinými slovy, rostlina dokáže z neživých látek (vody a oxidu uhličitého) vytvořit živou látku, živé sacharidy.

Kromě světelné energie je pro proces fotosyntézy klíčový chlorofyl neboli zeleň listová. Ta je biokatalyzátorem přeměny látek.

Mimochodem, v lidském a zvířecím organismu existuje molekulární struktura, která je velmi podobná chlorofylu, tj. listové zeleni rostlin: je to hemoglobin, který dává krvi červenou barvu. Obě látky se liší mimo jiné molekulou, která je středem příslušné struktury: V hemoglobinu je na tomto místě železo, v rostlinném chlorofylu hořčík. Zjednodušeně lze fotosyntézu znázornit touto rovnicí:

Kromě vzniku živého sacharidu je na obrázku znázorněn i další proces: při fotosyntéze rostlina přijímá oxid uhličitý a uvolňuje kyslík.

Tento kyslík je zase životně důležitý pro zvířata a lidi, stejně jako sacharidy, které zelené rostliny dokáží vytvářet.



Proces, který je opakem fotosyntézy, se nazývá dýchání: cukr se při něm za pomoci kyslíku rozkládá a uvolňuje se energie. Toto spalování živé hmoty je základem lidského a živočišného metabolismu.

Rostliny, živočichové a lidé jsou tedy ve svých životních procesech úzce propojeni. ////

## Kapitola 2.

### Poznávání rostlin: pozorování, kreslení, objevování

#### Klíčové pojmy v této kapitole:

- navázání vztahu s rostlinami
- pozorování rostlin
- kreslení rostlin

Rostliny jsou nedílnou součástí zemědělství. Jako obilniny, zelenina a ovoce jsou naší potravou. Při pomyslení na první jahody se většinou z nás sbíhají sliny. Trávy a byliny jsou potravou býložravých savců – jako čerstvé rostliny i jako voňavé seno. Lípa na dvoře poskytuje lidem i zvířatům blahodárny stín. Na začátku léta se její koruna naplní bzukotem včel, které sbírají nektar z lipových květů. Ochutnat čerstvý lipový med, to je dar! Šípková růže, trnka, bez a líska tvoří hustý živý plot, v němž se slavík cítí jako doma. Tmavě fialová šťáva z černého bezu pomáhá v zimě zahřát...

Touto brožurou bychom vás rádi povzbudili k navázání vztahu s rostlinami a k jejich poznávání. Brožura proto začíná několika návrhy, jak „vstoupit do dialogu“ s rostlinami.

Poznávání rostlin se příliš neliší od poznávání lidí nebo zvířat, i když jazyk je samozřejmě jiný. Vždy jde o proces: nejprve dojde k vědomému setkání a pak následuje poznávání, někdy rychlejší, někdy pomalejší. Překvapení jsou vždy možná; někdy vznikne hluboké přátelství a někdy se teprve po mnoha letech známosti ukáže, jaké neznámé schopnosti ten druhý skrývá.



## TIP PRO SAMOSTUDIUM:

### Týdenní cvičení s klíčovými rostlinami

Vyberte si semenáček – rostlinu, která právě klíčí nebo v nejbližších dnech vzejde. Nejlépe takovou, kterou pravidelně míjíte při každodenním dojíždění do práce.

Po dobu sedmi dnů semenáček každý den navštěvujte. Věnujte mu několik minut. Jak dnes vypadá? Co se změnilo od poslední návštěvy?

Udělejte si krátkou poznámku do svého zápisníku. Jednu nebo dvě věty. Pokud chcete, udělejte si jednoduchý náčrtek. Nejedná se o umělecké dílo, nemusí to trvat dlouho. Na zápis a/nebo náčrtek stačí pět minut.



Druhově bohatý pastevní porost s nevysetími bylinami.  
foto Stanislav Hejduk

## Kreslení rostlin – rostlinné žurnály

Dobrym způsobem, jak se seznámit s rostlinami, je nakreslit si je. K načrtnutí obrysu rostliny se hodí několik tužek s různým stupněm tvrdosti. K vybarvování poslouží akvarelové tužky nebo malá krabička s akvarelovými barvami. Jen odvahu! Nejde o „krásné“ obrázky, ale o to, abyste poznali živé tvory, kteří jsou s vámi doma na této Zemi.

Kresby rostlin mohou být koncipovány také jako „deníky“, tj. s různými poznámkami k jednotlivým rostlinám. V jakém ročním období byla kresba pořízena? Jaké je ten den počasí a nálada? Je rostlina jedlá, nebo jedovatá? Jaká je její vůně? Je na rostlině hmyz? Je okousaná? Jaká je půda v místě, kde roste?

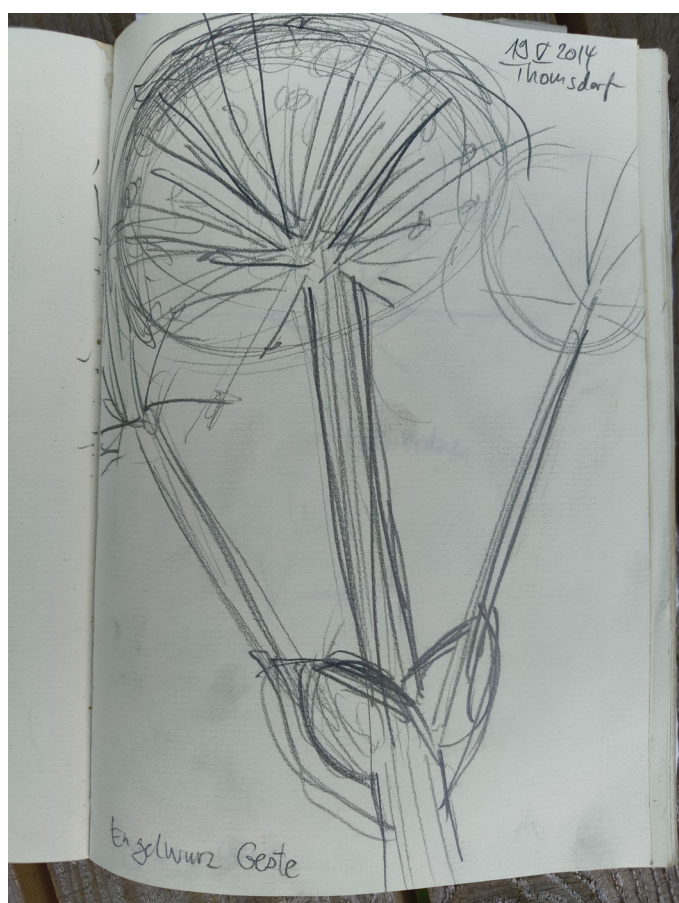


## TIP PRO SAMOSTUDIUM:

### Cvičení na vnímání rostlin: gesto a barevnost

Najděte si rostlinu, kterou chcete lépe poznat, a nakreslete dvě kresby. Na první kresbě znázorněte několika rychlými tahy tužkou růstové gesto rostliny. Může být užitečné, když najdete slova, která rostlinu zvláště dobře vystihují, např. sukovitá, vzpřímená, rozložitá, půvabná, jemná, objemná, mohutná...

Pro druhou kresbu použijte pastelky, vodové barvy, akvarely – cokoli, co máte po ruce. Nyní najděte barvy, které obzvláště dobře odrážejí vzhled rostliny. Jasně, zářivě, průzračné? Zemité, teplé, ovocné? Pálivé a jedovaté? Které barvy se k ní obzvláště hodí? Dva obrázky ukazují cvičení na příkladu anđělíky lékařské, silně aromatické okoličnaté rostliny.



## PŘEČTĚTE SI VÍCE:

Doporučení knihy pro všechny, kteří vždycky chtěli kreslit (a možná si na to netrofali):

Verena Hillgärtner, Nature Journaling - Your path to more creativity, connection to nature and curiosity, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co KG.

### 6.1 Nedopasky

V důsledku selektivního spásání pastevního



## Rostliny v průběhu roku: pozorování fenologických ročních období

Fenologie se zabývá periodicky se opakujícími jevy v růstu a vývoji rostlin v průběhu roku. Například v Německu se rozlišuje deset různých ročních období. Začátek každého ročního období je charakterizován určitou fází vývoje konkrétní rostliny. Příklad: Ve fenologickém kalendáři (pro Německo) začíná léto vždy v době, kdy začíná kvést černý bez.

Všech deset fenologických období je uvedeno v sousední tabulce. Poslední sloupec je volný pro vlastní pozorování. Zajímavá tu mohou být pozorování prováděná po několik let!

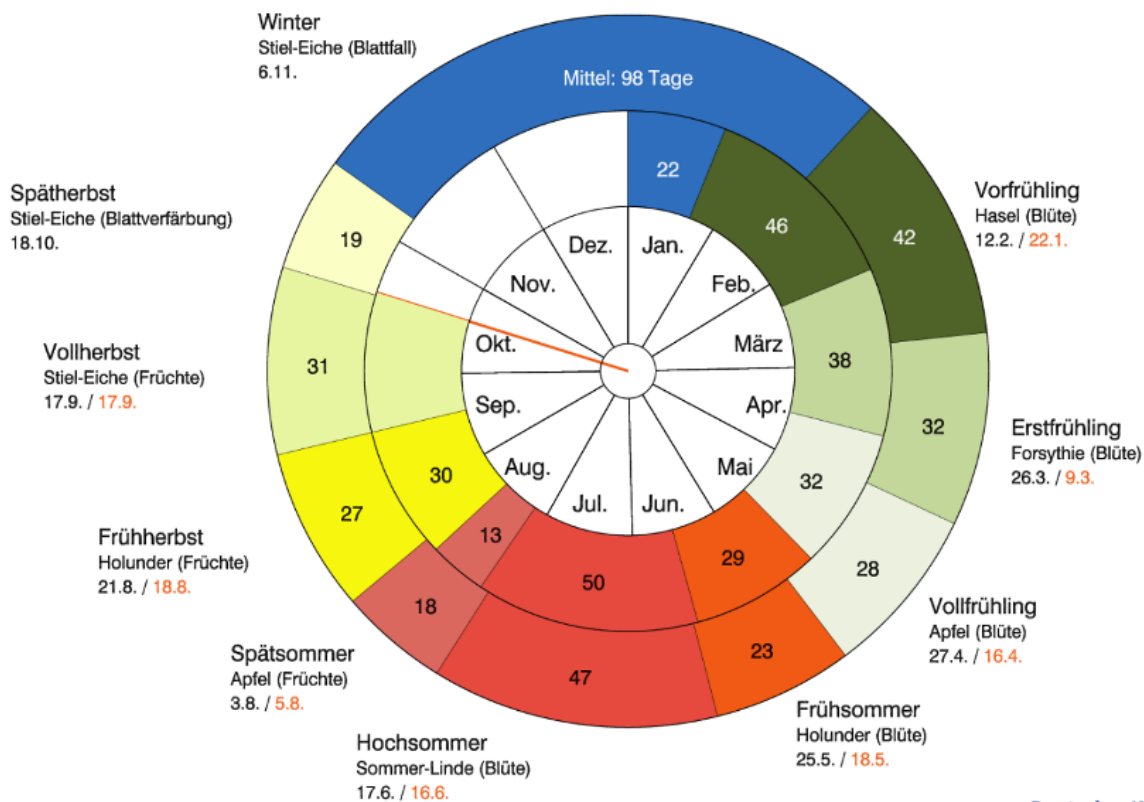
Tzv. dvojitě fenologické hodiny zobrazují údaje o fenologických obdobích zjištěné na základě mnohaletých pozorování a porovnávají je s aktuálními vývojovými stadii. // // // //

Fenologické roční období	Hlavní fáze	Datum v roce
předjaří	líška (začátek kvetení)	
časné jaro	zlatice (začátek kvetení)	
plné jaro	jabloň (začátek kvetení)	
časné léto	černý bez (začátek kvetení)	
plné léto	lípa velkolistá (začátek kvetení)	
pozdní léto	rané jabloně (sklizňová zralost)	
časný podzim	černý bez (zralost plodů)	
plný podzim	dub letní (plody)	
pozdní podzim	dub letní (vybarvení listů)	
zima	dub letní (opad listů)	

### Phänologische Jahreszeiten für Deutschland

äußerer Ring zeigt das vieljährige Mittel

innerer Ring zeigt das Jahr 2020

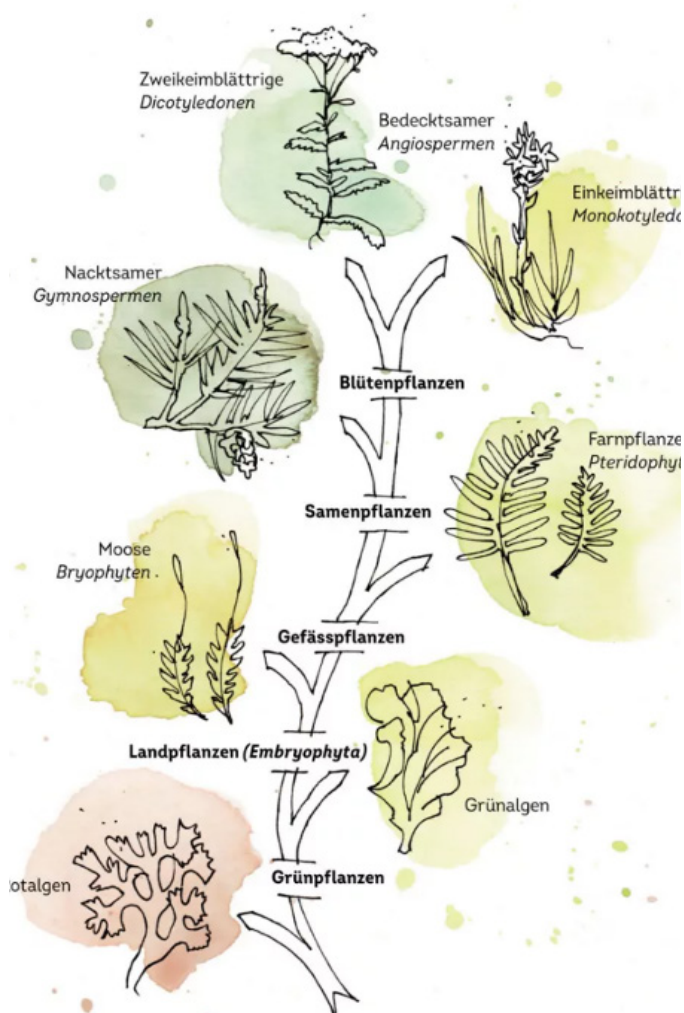


## Kapitola 3.

### Úvod do systematiky rostlin

Pro orientaci v množství různých druhů rostlin je užitečné používat systém, který charakterizuje rostliny podle stupně jejich vzájemné příbuznosti.

Mezi suchozemské rostliny (vědecký název Embryophyta) patří mechorosty, kaprad'orosty (kapradiny, přesličky a plavuně) a semenné rostliny.



Ilustrace: Systematika rostlin

(Zdroj: <https://permakultur-konkret.ch>)

V zemědělství hrají nejdůležitější roli semenné rostliny. Jedná se o rostliny, které se rozmnožují pomocí semen.

Naproti tomu mechy a kapradiny netvoří semena, ale výtrusy, pro které si vytvářejí speciální schránky, takzvané výtrusnice neboli sporangia.

Dnes používané botanické názvosloví pochází od přírodovědce Carla Linného, který je zavedl v roce 1753 ve svém díle „Species plantarum“.

Následující tabulka poskytuje přehled nejdůležitějších úrovní nebo stupňů botanické systematiky. Jako příklad byla vybrána cibule kuchyňská.

Postavení v systému	Koncovka	Příklad	Vlastní příklad
oddělení	-phyta	semenné rostliny (spermatophyta)	
pododdělení	-spermae	krytosemenné (angiospermae)	
třída	-eae	jednoděložné (monocotyledoneae)	
řád	-ales		
čeleď	-aceae	amarylkovité (amaryllidaceae)	
rod	...	Allium	
druh	...	cepa	
příp. poddruh, varieta nebo forma	...	cibule	
odrůda	...	„Stuttgartská obrovská „	

K přesnému pojmenování rostliny jsou zapotřebí nejméně dvě slova: rod a druh.

Cibule se nazývá *Allium cepa*. Protože je tvarově velmi rozmanitá, lze ji dále rozlišovat: *Allium cepa* var. *cepa* označuje cibuli zeleninovou / kuchyňskou.

Názvy odrůd hrají důležitou roli i v každodenním zemědělském a zahradnickém životě. Například odrůda „Stuttgartská obrovská“ je raná až středně raná cibule plochého tvaru, která má velmi dobrou skladovatelnost.

## Důležité čeledi rostlin

Pro zemědělskou a zahradnickou praxi je také důležité vědět, do které čeledi rostlinný druh patří. Druhy, které patří do jedné čeledi, se vyznačují nápadnými podobnostmi, které mají vliv na pěstování a významně ovlivňují plánování osevního postupu. Rostliny patřící do stejné čeledi jsou si mimo jiné často podobné látkovým složením a také typem kořenových výměšků, které vytvářejí, nebo náchylností k určitým chorobám.

Dobrá znalost rostlin je proto důležitým základem pro jakékoli plánování osevního postupu! Patří sem například dodržování pěstebních přestávek, aby se rostliny z jedné čeledi pěstovaly na stejném místě znovu až po určité době.

## Určování rostlin

Pro orientaci v botanickém systému je užitečné znát několik klíčových pojmů a klasifikací.

### Krytosemenné a nahosemenné rostliny

Ve velkém oddělení semenných rostlin (spermatophyta) se v botanické systematice rozlišují v první řadě krytosemenné a nahosemenné rostliny.

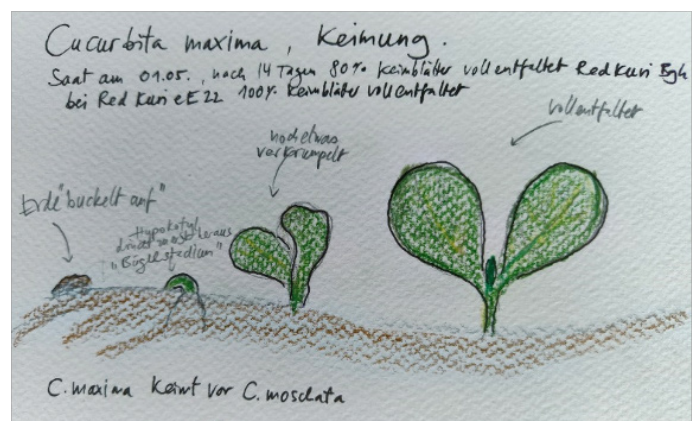
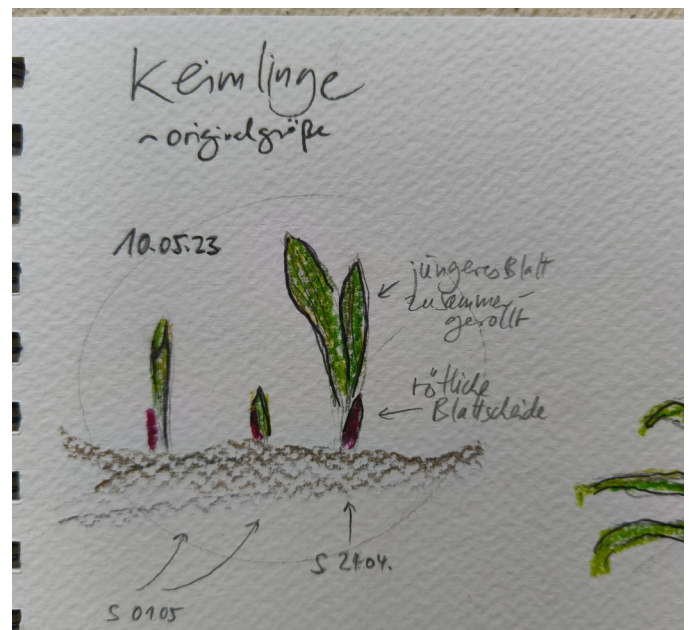
Nahosemenné rostliny jsou vývojově starší formou, u níž se semena nevyvíjejí v semeníku, ale jsou obnažena, „nahá“. Mezi nahosemenné patří všechny jehličnany (třída Coniferae). Významnými čeleděmi nahosemenných jsou borovicovité a cyprišovité.

Krytosemenné rostliny se v dějinách Země vyvinuly později než nahosemenné. Jejich vajíčka jsou uložena v semeníku. Krytosemenné rostliny se vyvinuly přibližně před 130 miliony let souběžně s vývojem hmyzu, který je opyluje.

Čeledi rostlin důležité pro zemědělství a zelenářství patří mezi krytosemenné rostliny!

### Jednoděložné a dvouděložné rostliny

U pododdělení krytosemenných rostlin je důležité další dělení, a to na třídu rostlin jednoděložných a dvouděložných. Již název prozrazuje, o co se zde jedná: má rostlina při klíčení a vzházení jeden děložní list (jednu dělohu), nebo dva?



Kresby byly vytvořeny jako studie rostlin v rámci programu pozorování rostlin v průběhu celé sezóny a zobrazují typické zástupce jednoděložných (kukuřice setá, *Zea mays*, čeleď lipnicovitých) a dvouděložných (tykev velkoplodá, *Cucurbita maxima*, čeleď tykvovitých) rostlin.



Pflanzenfamilie	Beispiele	Besonderheiten
<b>Einkeimblättrige Pflanzen</b>		
Poaceae Süßgräser	Roggen, Weizen, Mais, Hafer, Weidelgras, Knautgras	In diese Familie gehören Getreidearten und wichtige Futtergräser
Amaryllidaceae Narzissengewächse	Porree, Zwiebel, Schnittlauch, Bärlauch, aber auch Osterglocke und Schneeglöckchen	Diese Pflanzen sind Stauden mit Zwiebeln oder Knollen als Überdauerungsorgane
<b>Zweikeimblättrige Pflanzen</b>		
Fabaceae Schmetterlingsblütengewächse	Luzerne, Rotklee, Buschbohne, Ackerbohne, Soja, Robinie	Die Fabaceae gehen eine Symbiose mit Knöllchenbakterien ein und sind dadurch in der Lage, Stickstoff aus der Luft zu fixieren
Rosaceae Rosengewächse	Erdbeere, Himbeere, Apfel, Birne, Kirsch, Rose	Zu dieser Familie gehören viele Gehölze mit essbaren Früchten
Brassicaceae Kreuzblütengewächse	Alle Kohlarten, Raps, Senf, Rucola, Wilde Rauke, Brunnenkresse, Hirtentäschel	Fast alle Pflanzen dieser Familie produzieren <u>Senfölglycoside</u> (scharfer Geschmack / Geruch)
Amaranthaceae Amarantgewächse	Spinat, Zuckerrübe, Mangold, Rote Bete, Amaranth, Melde, Gänsefuß	Viele <u>Amarantgewächse</u> können hohe Mineralsalzkonzentrationen ertragen
Solanaceae Nachtschattengewächse	Tomate, Paprika, Chili, Aubergine, Kartoffel, Tabak, Tollkirsche, Bilsenkraut	Viele dieser Pflanzen enthalten Alkaloide, die mehr oder weniger stark giftig sind
Lamiaceae Lippenblütengewächse	Salbei, Thymian, Melisse, Minze, Bohnenkraut, Herzgespann	Meist Kräuter oder Stauden mit aromatischem Geruch oder Geschmack aufgrund von ätherischen Ölen
Asteraceae Korbblütengewächse	Sonnenblume, Ringelblume, Kornblume, Schafgarbe, Löwenzahn, Kamille, Beifuß, Kopfsalat, Disteln	Jeder Blütenstand setzt <u>setzt</u> sich aus vielen Einzelblüten zusammen.
Apiaceae Doldenblütengewächse	Möhre, Sellerie, Pastinake, Fenchel, Kümmel, Petersilie, Engelwurz, Giersch, Gefleckter Schierling	Stauden und Kräuter mit aromatischem Geruch, viele Gemüse- und Gewürzpflanzen, aber auch sehr giftige Pflanzen!

## Nástroje pro identifikaci rostlin

Která to je rostlina? Schopnost spolehlivě rozpoznat rostliny vyžaduje praxi a zkušenost. Postupem času si osvojíte cit pro to, do které čeledi by mohla daná rostlina patřit. Důležitým základem je pozorný pohled a všímání si drobných rozdílů.

Proto nedoporučuji používat jako jediný nástroj aplikace pro určování rostlin. Jsou sice vhodné pro ověření vlastní identifikace pomocí botanického klíče, ale mohou se stát i zkratkou, která vede sice velmi rychle k výsledku, ale vynechává cestu intenzivního seznamování a porovnávání. A rostliny nám vždycky znovu dovedou uchystat nějaké překvapení! Ačkoli se u živých rostlin opakují určité vzory, existují i varianty, které jsou zcela odlišné od toho, co očekáváte.

**Bioložka Rita Lüderová ve své knize „Grundkurs Gehölzbestimmung“ píše:**

*„K určování dřevin byste měli přistupovat jako k ‚hádání‘, s velkou dávkou zábavy a nadšení, ale také s vědomím, že omyl je vždy možný. Neočekávejte, že vždy hned skončíte u správného druhu. Špatná cesta neznamena ‚neschopnost‘ uživatele, ale je známkou rozmanitosti a bohatosti tvarů stvoření. Lidé se snaží tento zázrak kategorizovat do jednotlivých šuplíků. Není divu, že se zdá, že ta či ona rostlina patří do dvou šuplíků současně, nebo že dokonce nepatří do žádného.“*

(Rita Lüder, Grundkurs Gehölzbestimmung, Quelle und Meyer Verlag 2018, s. 114) /////

## PŘEČTĚTE SI VÍCE:

### Doporučení pro určování rostlin:

#### Knihy

Schauer/Caspari: Der BLV Pflanzenführer für unterwegs, BLV Buchverlag 2008. Pro začátečníky: uvnitř s barevným klíčem (rostliny seřazené podle barvy květů).

Lüder, Rita: Základní kurz určování rostlin - praktická příručka pro začátečníky i pokročilé. Ilustrovaný určovací klíč s množstvím doplňujících informací o botanice.

#### Webové stránky:

<https://www.blumeninschwaben.de>  
Bohatě ilustrovaný fotografický klíč k určování vyšších rostlin Německa, který je uspořádán jako určovací kniha. Vřele doporučujeme.

#### Další pomůcky:

Lupy pro zvětšení velmi malých částí rostlin - například pro detailní prohlížení semeníků nebo tyčinek květu.

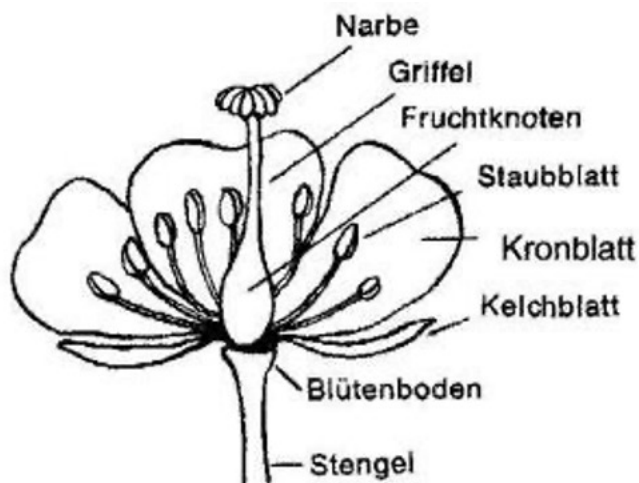
## Kapitola 4.

### Květ



Následující schéma znázorňuje základní strukturu oboupohlavného květu krytosemenných rostlin. „Oboupohlavný“ znamená, že samčí a samičí orgány jsou spojeny v jednom květu. Na fotografii je zobrazen oboupohlavný květ tulipánu, který stejně jako cibule patří mezi jednoděložné rostliny.

Samčí orgány květu se nazývají tyčinky a jsou zdrojem pylu. Samičí orgány sestávají ze semeníku, čnělky a blizny. Semena dozrávají v semeníku.



Květy však oboupohlavné být nemusí. Existují také květy, které vytvářejí pouze tyčinky, a květy, které vytvářejí pouze samičí orgány. Tyto květy se označují jako jednopohlavné.

Tzv. jednodomé rostliny vytvářejí samčí i samičí květy na jednom jedinci. Typickým příkladem z oblasti zelinářství jsou dýně.

U dvoudomých rostlin existují samčí a samičí rostliny, tj. rostliny, které vytvářejí buď jen samčí, nebo jen samičí květy. K tomu, aby se vytvořily plody, je pak nutná přítomnost jak samčího, tak samičího jedince. Příkladem je rakytník řešetlakový, chmel či kopřiva dvoudomá.

Tvar květu je velmi důležitým znakem pro určení rostlin a vzájemná podobnost tvaru květu je zvláště důležitá pro zařazení rostlin do čeledí.

### Květy a hmyz

Opylující hmyz a květy krytosemenných rostlin patří k sobě. Hmyz se často specializuje na určité čeledi nebo dokonce druhy rostlin. Pokud se sníží biodiverzita kvetoucích rostlin, ovlivní to i biodiverzitu hmyzu. Ten je zase důležitou součástí ekosystémů a je nezbytný pro opylování mnoha našich potravních rostlin. Podle zprávy FAO o světovém zemědělství závisí přibližně 75 % celosvětově pěstovaných plodin na opylovačích.

V kontrastu s tím vidíme dramatický pokles počtu a rozmanitosti hmyzu: V říjnu 2019 tým vědců z Technické univerzity v Mnichově potvrdil závažný úbytek hmyzu (Seibold et. Al, 2019). V letech 2008–2017 tým pravidelně sčítal hmyz na 290 lokalitách a zjistil, že počet druhů i celková hmotnost hmyzu se za dobu pozorování výra-

zně snížily.

Rozmanitý svět hmyzu potřebuje rozmanitou kvetoucí krajinu – a naopak. Jako zahradníci a zemědělci zde máme obzvláště velkou odpovědnost, protože se aktivně podílíme na utváření krajiny. /////

## PŘEČTĚTE SI VÍCE:

### Tipy pro další čtení - pro rozmanité kvetoucí krajiny:

#### Internet

Webové stránky sítě Kvetoucí krajina [www.bluehende-landschaft.de](http://www.bluehende-landschaft.de) poskytují vyčerpávající informace o významu kvetoucí krajiny pro rozmanitost hmyzu a mnoho tipů, jak se sami zapojit.

#### Knihy:

ufderheide, Ulrike: *Planting animals - Fascinující partnerství mezi rostlinami a živočichy. 18 atraktivních stanovišť, která lze vytvořit v přírodní zahradě.* Pala-Verlag 2019.

Hintermeier, Helmut a Margit: *Okrajové biotopy - útočiště hmyzu.* Vydal Helmut Hintermeier 2021.

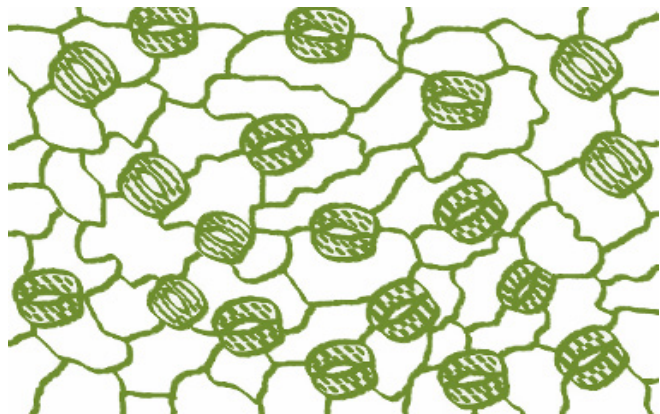




## Kapitola 5.

### Listy

Poté, co jsme se věnovali květu, se nyní zaměříme na listy. Tady probíhá fotosyntéza! Pro nezbytnou výměnu plynů (příjem oxidu uhličitého a uvolňování kyslíku) se na spodní straně listu obvykle nacházejí malé štěrbinky, takzvané průduchy neboli stomata. Průduchy se mohou v závislosti na vlhkosti otevírat a zavírat, přičemž regulují výpar z rostliny.



Schematické znázornění listových průduchů

Na jedné straně je odpařování přes listy důležité pro vytvoření sání: toto sání způsobuje, že se voda pohybuje proti gravitaci od kořenů k listům. Na druhou stranu má odpařování ochlazující účinek (podobně jako naše pocení).

Pro fotosyntézu musí být průduchy otevřené, jinak nemůže docházet k výměně plynů. Pokud je však příliš sucho, musí rostlina otvory uzavřít, aby nevyschla. Tím se také snižuje rychlost fotosyntézy.

Chcete-li určovat rostliny podle listů, musíte se opět pozorně dívat; tvar listů je totiž vedle stavby květu dalším důležitým určovacím znakem.

První otázkou je tvar listu. Jedná se o jednoduchý (nedělený) list, nebo má list hluboké zářezy (je dělený)?

Některé listy jsou také složené, což znamená, že se jejich listová čepel skládá z několika samostatných listových částí (= lístků).

Důležitý je rovněž okraj listu: je hladký a bez zářezů, nebo pilovitý? Je vroubkovaný nebo zobkovaný?

Klíče k určování rostlin obvykle obsahují podrobný přehled těchto výrazů pro popis listů. Fascinující je také pozorovat, jak odlišně se vyvíjejí listy na různých místech – listy pampelišky vyrůstající z chodníku vypadají jinak než listy těch, které rostou ve vlhké půdě bohaté na živiny.



Řady listů břečťanu

Tvar listů se může měnit i na téže rostlině. Velmi dobře to lze pozorovat například na břečťanu (*Hedera helix*). Listy mladých výhonů, které obvykle rostou ve stínu, jsou tří- až pětilaločné. Starší a více osluněné listy jsou nedělené a kosotčverecné. Mezi nimi se vyskytují různé přechodné formy. /////

## Kapitola 6.

### Kořeny

Kořen upevňuje rostlinu v půdě. Zatímco horní část rostliny, tj. lodyha, roste směrem k nebi, tedy proti gravitaci, kořenová část rostliny se chová přesně opačně. Kořen roste do půdy. Rostlina tak vykazuje bipolaritu neboli dvojpólovost.

Oblast přechodu mezi osou výhonu a kořenem se nazývá kořenový krček.

Kořeny jednoděložných rostlin se zásadně liší od kořenů dvouděložných rostlin: U jednoděložných rostlin se nevyvíjí hlavní kořen. Místo toho se vyvíjí systém menších kořenů stejného řádu.

Dvouděložné rostliny mají hlavní kořen a vedlejší kořeny. Hlavní kořen může být ztlustělý, jako například u mrkve.

Upozorňujeme, že ne všechny podzemní orgány rostlin jsou zároveň kořeny! Například brambory nejsou z botanického hlediska kořeny, ale podzemní oddenky (tedy stonky), které se přeměnily na zásobní orgány, tzv. hlízy!



Při rýčové půdní zkoušce poskytují kořeny mimo jiné informace o tom, jak je půda vitální a zda existuje živá souhra mezi kořeny rostlin a půdními organismy. Kořeny také ukazují, kde dochází ke zhutnění půdy: v takovém případě se ohýbají.

Kořen rostliny není od půdy izolovaný, ale je naopak součástí živé sítě. Rostlina je prostřednictvím svých kořenů v neustálém dialogu s půdou. Z půdy přijímá vodu a živiny, ale také do ní uvolňuje látky, které vytváří, a tím vyživuje rozmanitou síť půdního života.

Na obrázku se na kořenech pohanky vytvořily takzvané „kořenové nohavice“ – dobré znamení oživené půdy!

Kořeny v živé půdě	Kořeny v půdě s ubývajícím nebo poškozeným půdním životem
tvorba síťovité struktury kořenů, jemných kořínků a půdních drobtů	žádné kořeny
kořenová síť drží pohromadě	půda se rozpadá
kořeny jsou bílé	hnědé nebo poškozené kořeny, některé poškozené požerem
na kořenech ulpívá zemina	pouze holé kořeny bez ulpělé zeminy
kořeny se rovnoměrně rozprostírají	kořeny jsou porůznu pozohýbané
kulové kořeny tvoří mnoho postranních kořenů	kulové kořeny tvoří jen několik málo silných postranních kořenů

Přehled převzat z: Dietmar Näser, „Regenerativní zemědělství“, Ulmer Verlag 2020.

## Kořeny a mykorrhiza

Slovo mykorrhiza označuje symbiózu mezi rostlinami a půdními houbami, při níž houby žijí v kořenovém systému rostlin – anebo kořeny rostlin v síti houbového mycelia. Houby využívají produkty metabolismu rostlin, protože samy nemají schopnost fotosyntézy. Houba tedy přijímá od rostliny sacharidy, zatímco rostlina profituje ze schopnosti houby přijímat živiny (fosforečnan a dusičnan) a vodu a zásobovat jimi rostlinu. Houbová síť tak rozšiřuje kořenovou síť!

Mykorrhizní síť hraje v lese důležitou roli a někdy se jí říká „Wood Wide Web“: Mimo jiné se nyní prokázalo, že existuje nejen spojení od houby ke stromu prostřednictvím houbové sítě, ale že je třeba o této síti uvažovat v mnohem širším smyslu. Například staré stromy mohou prostřednictvím houbové sítě zásobovat své potomstvo. Výměna prostřednictvím sítě houbového mycelia je částečně doložena i přes hranice druhů.

V zemědělství hraje mykorrhiza větší roli u jedno-



děložných rostlin: například obiloviny a trávy vytvářejí mykorhizní symbiózu, zatímco většina zeleniny mykorhizní není. Pro podporu mykorhizní symbiózy v zelinářství lze pracovat se smíšenými kulturami a podsevy.

Pro osídlení půdy houbami je rozhodující také způsob obdělávání půdy: intenzivní obdělávání půdy poškozuje síť hubového mycelia, stejně jako dlouhé vegetační přestávky mezi dvěma plodinami. /////

## PŘEČTĚTE SI VÍCE: Rostliny a houby:

Suzanne Simard, *Moudrost lesů. Při hledání mateřského stromu.* Německé první vydání květen 2022, btb Verlag.

Merlin Sheldrake, *Propletený život. Jak houby utvářejí náš svět a ovlivňují naši budoucnost.* Ullstein Verlag, 2. vydání 2020.

Dietmar Näser, *Regenerativní zemědělství – porozumění životu v půdě a metabolismu rostlin,* Ulmer Verlag 2020.



Tady vzniká rajče: Zbytky květu jsou stále připojeny k plodu.

Samosprašení a cizosprašení jsou dvě kategorie s velmi odlišným vlivem na potomstvo rostliny: cizosprašné rostliny, které jsou opylovány větrem nebo hmyzem, jsou geneticky mnohem variabilnější než rostliny opylované samosprašně. Jejich odrůdy se mohou poměrně rychle měnit a při množení osiva je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, které další odrůdy rostoucí v okolí by se s tou naší mohly zkřížit.

Samosprašné odrůdy se poměrně snadno množí, protože zkrřížení s jinými odrůdami je spíše výjimkou než pravidlem. Na druhou stranu však nejsou tak geneticky variabilní jako cizosprašné odrůdy. Je důležité mít na paměti, že ve skutečnosti neexistují druhy se stoprocentní samosprašností, ale jde spíše o míru cizosprašení. Ta je u samosprašných rostlin odpovídajícím způsobem nízká až velmi nízká.

Při množení osiva je důležité znát botanický druhový název, protože rostliny patřící ke stejnému druhu se mohou navzájem křížit.

Příklad: rod *Cucurbita* (dýně). Do rodu *Cucurbita* patří následující druhy:

- ***Cucurbita pepo*,**
- ***Cucurbita maxima*,**
- ***Cucurbita moschata***

Odrůdy, které patří ke stejnému druhu, se mohou navzájem křížit, odrůdy různých druhů nikoli. Proto je možné získat semena *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima* v přímém sousedství, např. pěstovat vedle sebe odrůdu cukety (*C. pepo*) a

## Kapitola 7.

### Plody

Vraťme se nyní ještě jednou ke květům! V závislosti na druhu rostliny jsou květy opylovány větrem nebo hmyzem. Existují také tzv. samosprašné rostliny, kdy je blizna opylována pylem z téhož květu. Příkladem rostlin, pro které je tento druh opylování typický, jsou rajčata, salát a keříčkové fazole.

Předpokladem pro vznik plodu je, aby se pyl dostal na bliznu pestíku. Pylová zrna zde „vyklíčí“ a vytvoří dlouhou pylovou láčku, která pronikne čnělkou do semeníku k vajíčkům. Zde dochází k vlastnímu oplodnění samičího vajíčka. Vzniká plod se semeny.



dýně Hokkaido (*C. maxima*) pro produkci semen.

Pravidlo: Křížení je možné, pokud jsou „jméno a příjmení“ (rod a druh) stejné. Jako vždy platí, že výjimky potvrzují pravidlo. /////

## Kapitola 8.

### Osivo jako kulturní bohatství

Osivo je kulturním bohatstvím a původně bylo úzce spjato s lidmi daného regionu a přizpůsobeno místním klimatickým podmínkám. Zahradníci a zemědělci byli zároveň šlechtiteli. Ještě zhruba před 150 lety se pěstování a šlechtění neoddělovalo.

To se zásadně změnilo s industrializací zemědělství.

V současné době je šlechtění rostlin a produkce osiv v rukou několika málo společností, z nichž některé jsou velmi velké. Tři největší z nich prodávají dvě třetiny světového osiva.

Podle odhadů Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) bylo od počátku industrializace zemědělství na celém světě ztraceno již přibližně 75 % odrůd plodin. V průmyslových zemích je to dokonce více než 90 %!

Přitom se nabízí stále méně odrůd, které lze přesévat, a staré krajové odrůdy mizí. Místo toho jsou nabízeny hybridní odrůdy, které přesévat a tímto způsobem množit nelze.

Hybridní odrůdy jsou odrůdy, u nichž se kříží dvě inbrední linie. Generace F1 vzniklá z hybridního osiva dává velmi uniformní, vysoce výnosné rostliny – požadované vlastnosti jsou tedy obzvláště výrazné.

Tento efekt by se však při přesevu odrůdy zase ztratil: V generaci F2 dochází ke genetickému štěpení, jehož výsledkem jsou velmi odlišně vypadající rostliny.

Na fotografii níže je generace F2 hybridní mrkve, která byla pokusně pěstována pro účely školení. Z fialové mrkve generace F1 toho moc vidět není!



Nehybridní odrůdy lze naopak přesévat: Při množení osiva si uchovávají odrůdově specifické vlastnosti.

Stručně řečeno: hybridní osivo je „osivo na jedno použití“ – nehybridní osivo je „osivo k opakovanému použití“!

V rámci biodynamických vzdělávacích programů se usiluje o zachování a šlechtění nehybridních odrůd, které jsou přizpůsobeny krajovým podmínkám.

Osivo je kulturním bohatstvím a rozmanitost odrůd je naším společným kulturním dědictvím. Rozmanitost užitkových rostlin nepatří žádnému soukromníkovi, ale nám všem! /////

### **PŘEČTĚTE SI VÍCE:** Tipy pro další čtení – osivo:

Téma osivo a odrůdové právo je komplexní a kromě hybridního šlechtění zahrnuje také témata patentového práva a využívání genetického inženýrství. Pro získání podrobnějších informací doporučujeme internetové stránky následujících organizací a sdružení (výběr):

VEN Verein zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt e.V.

[www.nutzpflanzenvielfalt.de](http://www.nutzpflanzenvielfalt.de)

Dachverband Kulturpflanzen Nutztiere  
Vielfalt e.V.,  
[www.kulturpflanzen-nutztiervielfalt.org](http://www.kulturpflanzen-nutztiervielfalt.org)

Pracovní skupina pro venkovské zemědě-  
lství  
[www.abl-ev.de](http://www.abl-ev.de)

Zájmové sdružení pro práci s osivem bez  
GMO e.V.  
[www.ig-saatgut.de](http://www.ig-saatgut.de)

Osivo z vločkovače  
<http://www.dreschflegel-saatgut.de>,  
[www.dreschflegel-saatgut.de](http://www.dreschflegel-saatgut.de)

Kultursaat e.V.  
[www.kultursaat.org](http://www.kultursaat.org)

A pak pokračujte následujícími otázkami:

- **Ve které části světa byla tato rostlina poprvé vypěstována?**
- **Jak je to dlouho?**
- **Víte něco o lidech, kteří tuto rostlinu pěstovali?**
- **Najdete nějaké příběhy o této rostlině?**
- **Jak dlouho se tato rostlina pěstuje ve vašem kraji?**
- **Můžete zjistit, jak se rostlina do vašeho kraje dostala (pokud pochází z jiné části světa)?**
- **Jaké pokrmy se z této rostliny ve vašem kraji připravují? Pokud rostlina pochází z jiné oblasti světa: Jaké pokrmy se z ní tradičně připravují tam?**

Zkoumání těchto otázek je cesta. Otázky jsou jejím začátkem. Odpovědi se nacházejí všude podél cesty. Přitom vyvstávají nové otázky. Připravte se na to, že se setkáte stejně tak s radostí jako smutkem. Pozvěte své přátele a uvařte hostinu na počest své rostliny. Proměňte smutek ve vděčnost a krásu.

## Závěrem:

### Historie a příběhy rostlin

Kulturní rostliny a lidé jsou spojeni již tisíce let. Osivo se předávalo z generace na generaci a bylo pečlivě střeženo.

V každém semínku, které držíte v ruce, se skrývají tisíce let historie a příběhů.

Na závěr tedy jeden návrh, jak lépe poznat rostliny, které jsou součástí vašeho každodenního jídelníčku.



Najděte si rostlinu, kterou máte obzvlášť rádi. Třeba oblíbenou zeleninu, ovoce nebo koření.

### **PŘEČTĚTE SI VÍCE:** Téma Historie rostlin - výběr:

Udelgard Körber-Grohne, Plodiny v  
Německu. Od pravěku po současnost.  
Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG,  
1995.

Susanne Fischer-Rizzi, Medicine of the  
Earth. Léčebné využití, recepty a mýty  
našich léčivých rostlin. AT-Verlag, 10.  
vydání 2023

Robin Wall Kimmerer, „Geflochtenes  
Süßgras - Die Weisheit der Pflanzen“,  
aufbau-Verlag 1. vydání 2021.

Charles C. Mann, Columbus' Legacy. Jak  
lidé, zvířata a rostliny překonali oceány a  
vytvořili dnešní svět. Rowohlt, 5. vydání  
2018.

Diane Wilson, Strážce semen. Román.  
Vydalo nakladatelství Milkweed Editions  
v roce 2021

## Rostlinní lidičkové!

Jsem, protože jste.

Rosteme, vadneme, žijeme

společně

Díky vám.

////



## Tiráž:

**Autor:** Birke Soukup

**Editor:** Jakob Ganten

**Editor české verze:** Radomil Hradil

**Rok vydání:** 2024

Tato publikace byla vydána v rámci projektu číslo. 2022-1-CZ01-KA220-000088767 EDEN - Education on Environment in farming podpořeného EU v rámci programu Erasmus+, a to ve vzájemné spolupráci těchto partnerů:



Netzwerk Biodynamische Bildung  
gGmbH, Německo  
[netzwerk-biodynamische-bildung.de](http://netzwerk-biodynamische-bildung.de)



Stanislaw Karlowski Stiftung,  
Polsko  
[www.juchowo.org](http://www.juchowo.org)



Asociace místních potravinových  
iniciativ, o.p.s., Česká Republika  
[www.asociaceampi.cz](http://www.asociaceampi.cz)



Biodinamika LT, Litva  
[www.demeter.lt](http://www.demeter.lt)



**Financováno  
Evropskou unií**

Financováno Evropskou unií. Vyjádřené názory a stanoviska jsou však výhradně názory autora (autorů) a nemusí nutně odrážet názory a stanoviska Evropské unie nebo Evropské výkonné agentury pro vzdělávání a kulturu (EACEA). Evropská unie ani agentura EACEA nemohou být činně odpovědnými.

## Seznam všech publikací řady Bio:dynamická témata

### I Úvod

1. Zemědělský organismus

### II Půda

2. Základy půdoznalství  
3. Biodynamický přístup ke kompostování

### III Pěstování rostlin

4. Základy botaniky  
5. Polní hospodaření  
6. Biodynamické pěstování zeleniny  
7. Pastvinářství v ekologickém zemědělství  
8. Biodynamické pěstování ovoce  
9. Regenerativní zemědělství  
10. Biodynamické preparáty

### IV Chov zvířat

11. Biodynamický chov dojníc  
12. Chov prasat v ekologickém zemědělství  
13. Biodynamické včelařství

### V Lidé

14. Provoz ekologického podniku  
15. Politika ekologického zemědělství  
16. Ekologická a biodynamická kvalita půdy, rostlin a potravin

### VI Vzdělávání

17. Biodynamické vzdělávání: metodika

**Všechny tématické listy a doprovodná videa jsou ke stažení na:**

**[www.farmarskaskola.cz](http://www.farmarskaskola.cz)**